

DIALOG(R)File 351:Derwent PI  
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012487603

WPI Acc No: 1999-293711/ 199925

XRAM Acc No: C99-086600

XRPX Acc No: N99-220289

Organic electroluminescent device - has light emitting layer and electrodes facing each other through the layer

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11097176	A	19990409	JP 97253484	A	19970918	199925 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97253484 A 19970918

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11097176	A		9 H05B-033/14	

Abstract (Basic): JP 11097176 A

Organic electroluminescent device has: (a) a light emitting layer formed by dispersing emitters exerting electroluminescence in a molecular aggregate having charge transportation by hopping conduction and capable of orientation; and (b) electrodes facing each other through the light emitting layer.

ADVANTAGE - The use of the oriented molecular aggregate orients a hopping site (part of a molecule) capable of charge transfer to enhance charge-transfer, providing the organic electroluminescent device with the charge-transfer equal to that of an inorganic opto-electric conversion device. The resulting organic electroluminescent device has high brightness, high-efficient luminescence, and high light output.

Dwg.0/2

Title Terms: ORGANIC; ELECTROLUMINESCENT; DEVICE; LIGHT; EMIT; LAYER; ELECTRODE; FACE; THROUGH; LAYER

Derwent Class: E14; L03; U14; X26

International Patent Class (Main): H05B-033/14

International Patent Class (Additional): C09K-011/06; H05B-033/22

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): E06-F05; E08-C02; L03-C04; L03-H04A

Manual Codes (EPI/S-X): U14-J02; X26-J

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-97176

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14

C 0 9 K 11/06

C 0 9 K 11/06

Z

H 0 5 B 33/22

H 0 5 B 33/22

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-253484

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 長江 偉

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 藤本 隆光

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 肥塚 裕至

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

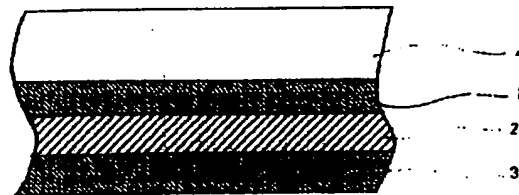
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 有機EL素子

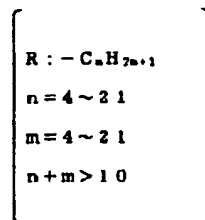
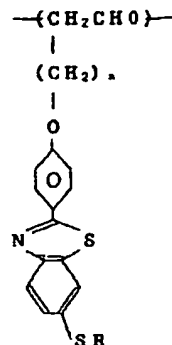
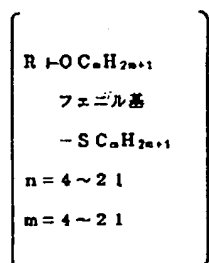
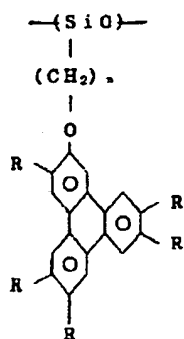
(57) 【要約】

【課題】 電荷移動度を向上させることにより、特性の向上した光電変換素子を得る。

【解決手段】 有機EL素子は電極間に電荷輸送層を備え、電荷輸送層が、ホッピング伝導による電荷輸送能を有しかつ配向が可能である分子集合体からなっている。素子使用時に、電荷移動可能なホッピングサイト(分子の一部)を配向させ電荷移動度を向上させ、高輝度、高効率の発光、高光出力を実現する。



2 : 発光層

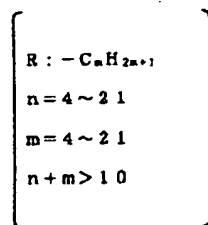
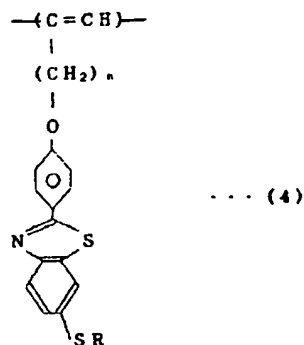


で示される高分子液晶であることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の有機EL素子。

【請求項7】 ロッド状液晶が下記一般式(4)～

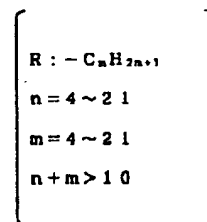
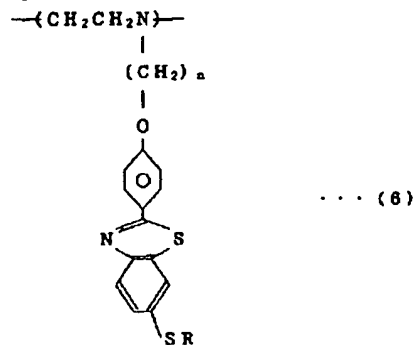
(6)

【化4】



【化5】

【化6】



で示される高分子液晶であることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の有機EL素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機EL素子に関し、詳しくはエレクトロルミネッセントを示す発光体をホスト化合物となる分子集合体中に分散した発光層を備えた単層型有機EL素子と、発光体を含有した発光層と電荷輸送層とを積層してなる積層型有機EL発光素子に関するものである。

【0002】

【0012】本発明に係る第2の有機EL素子は、ホッピング伝導による電荷輸送能を有しかつ配向が可能な分子集合体からなる電荷輸送層とこの電荷輸送層に積層しエレクトロルミネッセントを示す発光体を含む発光層、並びに上記電荷輸送層と発光層とを介し対向して設けた電極を備えたものである。

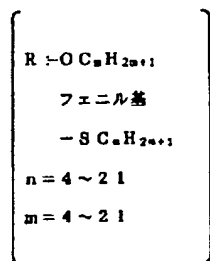
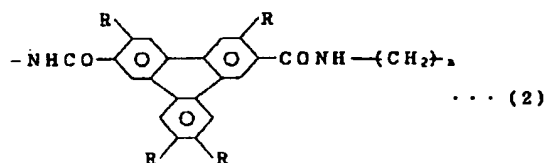
【0013】本発明に係る第3の有機EL素子は、上記第1または第2の有機EL素子において、分子集合体がディスコティック液晶またはロッド状液晶のものである。

【0014】本発明に係る第4の有機EL素子は、上記第1ないし第3の有機EL素子において、分子集合体が高分子液晶のものである。

【0015】本発明に係る第5の有機EL素子は、上記第1ないし第4の有機EL素子において、分子集合体が非対照性を示す構造のものである。

【0016】本発明に係る第6の有機EL素子は、上記第3または第4の有機EL素子において、ディスコチック液晶が下記一般式(1)～(3)

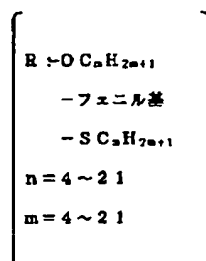
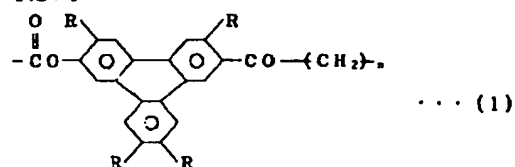
【0017】



【0019】

【化9】

【化7】



【0018】

【化8】

うにしたもので、高輝度、高効率の発光、高光出力を持った発光が得られる。

【0027】本発明の有機EL素子は、電極間に、ホッピング伝導による電荷輸送能を有しかつ配向が可能な分子集合体からなる電荷輸送層とエレクトロルミネッセントを示す発光体を含有した発光層とを積層した積層型の有機EL素子である。上記分子集合体を配向させた状態で用いることにより、電荷移動可能なホッピングサイト（分子の一部）を配向させ電荷移動度を向上させて、無機系光電変換素子と同等の電荷移動度を有するようにしたもので、高輝度、高効率の発光、高光出力を持った発光が得られる。

【0028】本発明に用いられる分子集合体は低分子、高分子どちらでも良く、例えばディスコティック液晶またはロッド状液晶が用いられる。液晶性を有する分子集合体は配向形成能が大きく電荷移動度がさらに向上し上記特性も向上する。液晶材料系は液晶を配向させた後急冷し、ガラス状態として使用するの望ましいが、素子の動作中に液晶状態であっても良い。

【0029】低分子のディスコティック液晶としては、コア部にベンゼン、ナフタレン、アントラセン、ナフタセン、ペンタセン、フェナンスレン、ビレン、クリセン、トリフェニレン、ペリレン、コロネン、フルオランセン等のヘテロ原子を含まない中性分子を骨格とし電荷移動能を有するものを用いる。また、ヘテロ原子を含むものとしては、アクリジン、フェノチアジン、フタロシアニン、ボルフィリン等、その他トルクセンなどを骨格とし電荷移動能を有するものを用いられる。具体的には、2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘキサベンチルオキシトリフェニレン、2, 3, 6, 7, 10, 11-ヘキサベンチルチオトリフェニレンなどが用いられる。

【0030】低分子のロッド状液晶としては、コア部にナフタレン、アントラセン、フェニルベンゾチアゾール、カルバゾールを骨格とするものがよい。鎖部としては、大きな分子間力で上記コア部の配列の規則性が維持されている温度領域で溶解し、液晶性を発現させる適当な長さのアルキル鎖、アルコキシ鎖等がよい。具体的には2-(4'-オクチルフェニル)-6-デシルオキシナフタレン、2-(4'-オクチルフェニル)-6-デシルチオベンゾチアゾール等が用いられる。

【0031】上記以外にも、分子集合体としては、例えばステアリン酸メチルエステルおよびエイコサン酸メチルエステル等のLB膜を形成可能な長鎖アルキル酸アルキルエステルに、電荷輸送材料として例えば芳香族第3級アミン等のホール輸送材料またはオキサジアゾール誘導体等の電子輸送材料を混合させたものも用いることができる。即ち、上記分子集合体は通常有機ELに用いられる低分子キャリア輸送材料を長鎖アルキル酸アルキルエステルに混合させたものであり、通常のLB膜系製法により分子集合体を配向させて使うこともできる。さら

に、電荷輸送能のない高分子液晶に上記電荷輸送材料を混合して配向させることもできる。

【0032】また、上記分子集合体として高分子液晶を用いることができ、高分子液晶は結着樹脂中に分散させる必要がなく、ホッピングサイトが希釈されることもなく、無機系光電変換素子と匹敵する優れた電荷輸送能が得られることを可能としている。高分子液晶材料としては、主鎖型でも側鎖型でもよく、主鎖型高分子液晶としては、ポリエステル、ポリアミド等を主鎖に有するもの、側鎖型高分子液晶としてはポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリシロキサン、ポリエステル、ポリエーテル、ポリチオエーテル、ポリエチレン、ポリクロロアクリレート、ポリシアノアクリレート等を主鎖に有するものを用いることができる。

【0033】上記液晶材料のコア部としてはディスク状またはロッド状のものが用いられる。上記液晶材料のコア部がディスク状のものとしては、ヘテロ原子を含まない中性分子として、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、ナフタセン、ペンタセン、フェナンスレン、ビレン、クリセン、トリフェニレン、ペリレン、コロネンおよびフルオランセン等が、ヘテロ原子を含むものとしては、アクリジン、フェノチアジン、フタロシアニンおよびボルフィリン等が、その他トルクセンなどを骨格とするもので電荷移動能を有するものを用いられ、鎖部としては、大きな分子間力で上記コア部の配列の規則性が維持されている温度領域で溶解し、液晶性を発現させる適当な長さのアルキル鎖、アルコキシ鎖等が用いられる。

【0034】また、ホッピング伝導による電荷輸送能を有する材料として、ディスコティック液晶である高分子液晶として具体的な主鎖型高分子液晶としては、例えば、上記一般式(1)または一般式(2)で示されるようなものが用いられる。また、側鎖型としては例えば、上記一般式(3)で示されるようなものがある。

【0035】また、上記液晶材料のコア部がロッド状のものとしては、ナフタレン、アントラセン、フェニルベンゾチアゾールまたはカルバゾールを骨格とするものがよい。ロッド状高分子液晶の具体的なものとしては、例えば、上記一般式(4)～(6)で示されるようなものが用いられる。

【0036】上記高分子液晶は、ネマチック相、スメクチック相(SA, SC, SB, SI, SH等)、カラム相(ND, Dh, Dr, Dob等)等で、キャリア伝導部位がホッピング伝導しやすい配向であればどの相を用いても良く、ディスコティック液晶の場合はDh相が、ロッド状液晶の場合はスメクティックA相が用いられることが好ましい。

【0037】なお、配向に関しては特に製造時に配向が完了している必要はなく、素子使用時に配向が完了していればよい。

【0038】上記高分子または低分子液晶を含む層の各

の電極間に5Vを印可したところ、 $100\text{cd}/\text{m}^2$ の高輝度で発光した。またこのとき偏光板により偏光性を確認した。また、上記有機EL素子を3ヶ月室温で放置した後も同様の発光特性を示した。

【0049】比較例3. 実施例3の分子集合体の代わりに配向性および電荷輸送能のないポリメチルメタクリレートと電荷輸送材料として第3級アミンであるTPDを重量比で1:1混合したものを用いる他は実施例3と同様にして素子を作製した。この素子の電極間に5Vを印可したところ、 $5\text{cd}/\text{m}^2$ の輝度で発光した。またこのとき、偏光性は示さなかった。

【0050】

【発明の効果】本発明の第1の有機EL素子は、ホッピング伝導による電荷輸送能を有しかつ配向が可能な分子集合体にエレクトロルミネッセントを示す発光体を分散してなる発光層、およびこの発光層を介し対向して設けた電極を備えたものであり、高輝度、高効率の発光および高光出力を持った発光が得られるという効果がある。

【0051】本発明の第2の有機EL素子は、ホッピング伝導による電荷輸送能を有しかつ配向が可能な分子集合体からなる電荷輸送層とこの電荷輸送層に積層しエレクトロルミネッセントを示す発光体を含有した発光層、並びに上記電荷輸送層と発光層を介し対向して設けた電極を備えたものであり、高輝度、高効率の発光および高光出力を持った発光が得られるという効果がある。

【0052】本発明の第3の有機EL素子は、上記第1または第2の有機EL素子において、分子集合体がディスコティック液晶またはロッド状液晶のものであり、さらに優れた高輝度、高効率の発光および高光出力を持つ

た発光が得られるという効果がある。

【0053】本発明の第4の有機EL素子は、上記第1ないし第3の有機EL素子において、分子集合体が高分子液晶のものであり、さらに優れた高輝度、高効率の発光および高光出力を持った発光が得られるという効果がある。

【0054】本発明の第5の有機EL素子は、上記第1ないし第4の有機EL素子において、分子集合体が非対照性を示す構造のものであり、偏向発光および指向性を持った発光が得られるという効果がある。

【0055】本発明の第6の有機EL素子は、上記第3または第4の有機EL素子において、ディスコチック液晶が上記一般式(1)～(3)で示される高分子化合物であり、優れた高輝度、高効率の発光、高光出力、偏向発光、指向性を持った発光が得られるという効果がある。

【0056】本発明の第6の有機EL素子は、上記第3または第4の有機EL素子において、ロッド状液晶が上記一般式(4)～(6)で示される高分子化合物であり、優れた高輝度、高効率の発光、高光出力、偏向発光、指向性を持った発光が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

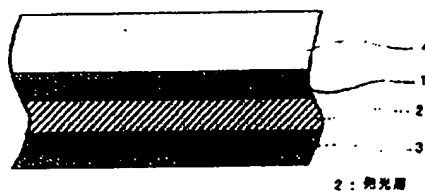
【図1】 本発明の一実施例の単層型の有機EL素子の断面の構成を示す構成図である。

【図2】 本発明の一実施例の積層型の有機EL素子の断面の構成を示す構成図である。

【符号の説明】

1 陽極、2 発光層、3 陰極、5 電荷輸送層、6 発光層。

【図1】



【図2】

